

EXAMEN BLANC DE BIOPHYSIQUE
PCEM1 / APEMK

I. QUESTIONS DE COURS: (10 points)

1. Pression pour un liquide

0	
0.5	

2. Citez les forces attractives de forte énergie

0	
0.5	

3. Définition de la solvatation

0	
0.5	

4. Loi de Van't Hoff

0	
0.5	

5. Formule générale de la pression osmotique

0	
0.5	

6. Définition et formule de la mobilité d'un ion

0	
0.5	
1	

7. Définition d'un système tampon

0	
0.5	

8. Citez un tampon fermé

0	
0.5	

9. Variation du pH : relation avec coma et mort

0 0.5	
----------	--

10. Schéma de l'échauffement photochimique

0 0.5	
--------------	--

11. Loi de Beer et loi de Lambert

0 0.5 1	
---------------	--

12. Composition ionique : indiquez les forces impliquées

<p>Na⁺ 12 méq</p> <p>140 méq</p> <p>NERNST : potentiel = - 65 mV</p>	<p>K⁺ 155 méq</p> <p>4 méq</p> <p>potentiel = - 95mV</p>	<p>Cl⁻ 4 méq</p> <p>120 méq</p> <p>potentiel = -90 mV</p>
--	--	---

0 0.5	Légende : - - -
--------------	----------------------------------

13. Formule et signification de la constante de sédimentation S

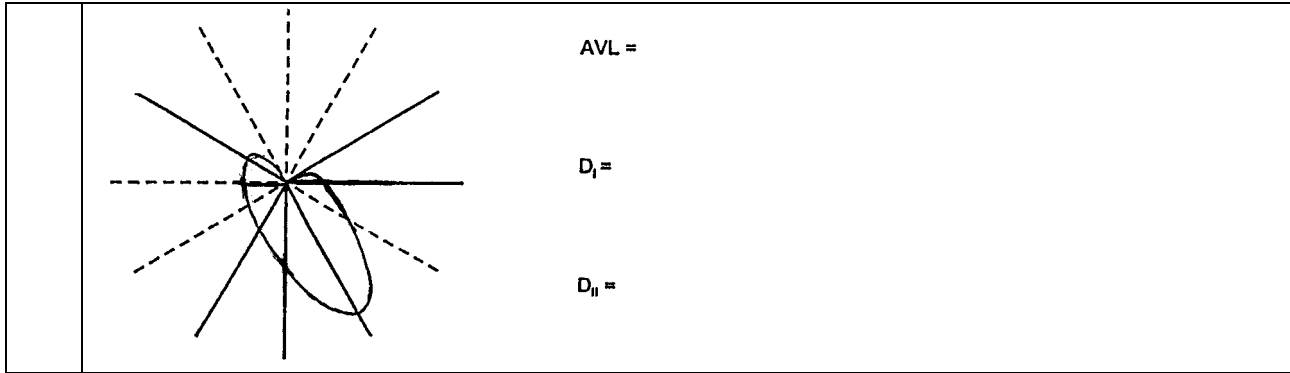
0 0.5	
--------------	--

14. Schéma des 3 phases du potentiel d'action

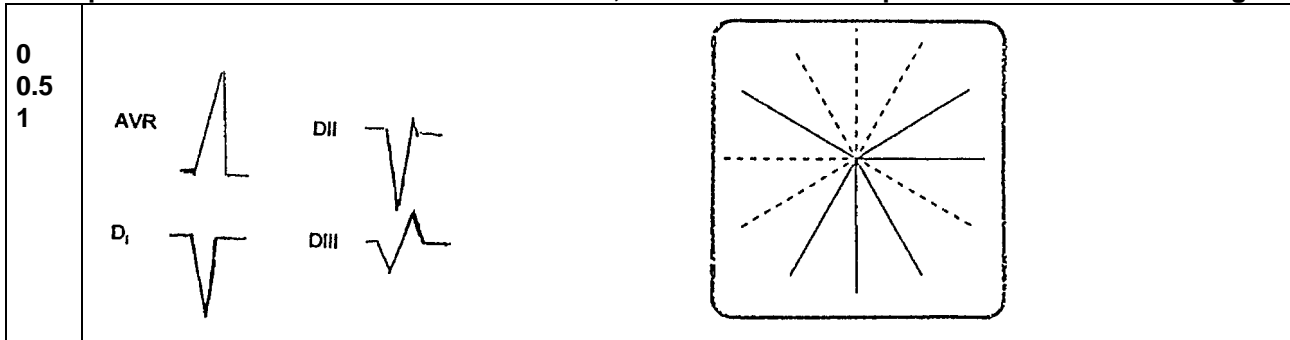
0 0.5	
--------------	--

15. A partir du vecto-cardiogramme ci-dessous, tracer les 3 dérivationes AVL, DI et DII

0 0.5 1	
---------------	--



16. A partir des dérivations frontales suivantes, donner l'axe électrique et tracer le vecto-cardiogramme



II. EXERCICES: (10 points)

Exercice 1 : (2 points)

Un litre de solution renferme : 5,85 g de NaCl ($58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), 3,28 g de PO_4Na_3 ($164 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), 9g de glucose ($180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) et 0,6 g d'urée ($60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

Calculer la molarité globale, l'osmolarité et la concentration équivalente de la solution.

Compléter le tableau et répondre à la question sur feuille séparée.

Substances	C en $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$	m en $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$	w en $\text{mOsmol} \cdot \text{l}^{-1}$	C _{éq} en $\text{mEq} \cdot \text{l}^{-1}$
NaCl (58,5)				
PO_4Na_3 (164)				
Glucose (180)				
Urée (60)				

Exercice 2 : (2 points)

On considère deux compartiments séparés par une membrane dialysante contenant, le premier une solution aqueuse d'ions diffusibles monovalents et d'une protéine chargée négativement de valence z, le second une solution aqueuse des mêmes ions diffusibles.

Des mesures expérimentales ont donné les résultats suivants :

Dans le premier compartiment I :

Osmolarité des ions diffusibles $302,5 \text{ mOsmol} \cdot \text{l}^{-1}$

Concentration équivalente de la protéine : $30 \text{ mEq} \cdot \text{l}^{-1}$

Pression osmotique du premier compartiment au deuxième : 9628 Pa à 20°C

Dans le deuxième compartiment II :

Abaissement du point de congélation : - 0,60°C

1- On s'intéresse d'abord aux ions diffusibles.

Calculer l'osmolarité de la solution dans le deuxième compartiment au dixième de milliosmole près.

2- On s'intéresse maintenant aux ions macromoléculaires (protéines)

a) Déterminer à partir de la différence de pression osmotique entre les deux compartiments, l'osmolarité de la protéine dans le premier compartiment, toujours au dixième de milliosmole près.

b) En déduire la valence z de la protéine.

On donne : $k = - 2 \text{ K.l}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

$R = 8,3 \text{ USI}$

$$2407 = 8,3 \times 290 \text{ et } \frac{9628}{2407} = 4$$

Exercice 3 : (3,5 points)

On a mesuré dans le sang artériel d'un malade : $\text{pH} = 7,5$ et $P_{\text{CO}_2} = 40 \text{ mm Hg}$.

On donne $10^{1,5} = 32$

$10^{1,4} = 25$

$10^{1,3} = 20$

a) De quel type de trouble acido-basique s'agit-il a priori : acidose ou alcalose, métabolique ou gazeuse, compensée ou non compensée ?

b) Calculer $[\text{CO}_3\text{H}^-]$

c) Placer le point représentatif du malade, par rapport au point normal, sur le diagramme de Davenport (A) ci-joint.

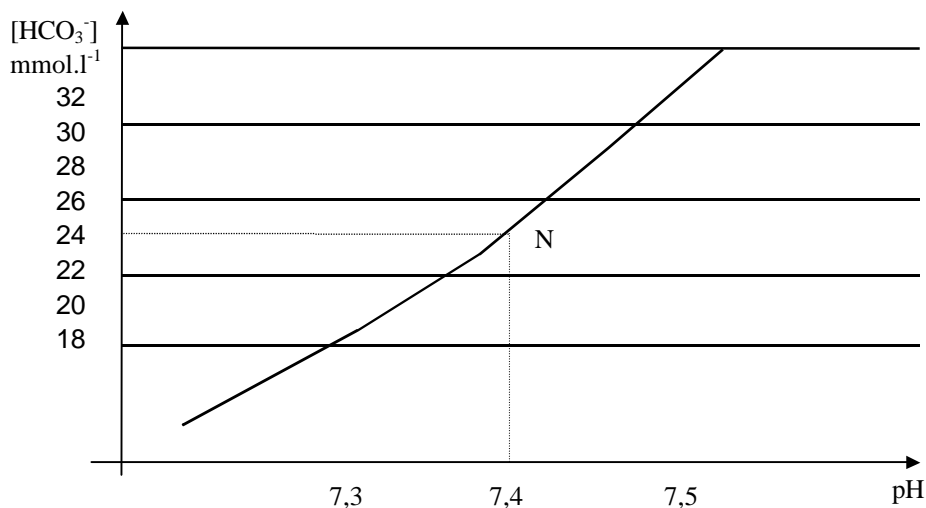
Ce malade se met en hypoventilation, ce qui se traduit par une augmentation de la P_{CO_2} artérielle. Une nouvelle mesure donne pour le pH la valeur 7,4. En admettant qu'il n'y ait aucun mécanisme de compensation rénale :

d) Comment se déplace le point représentatif d l'état du sujet sur le diagramme de Davenport (N')

e) Quelle est la nouvelle valeur du bicarbonate sachant que la pente de la droite d'équilibration du sang total est de $-22 \text{ mEq.l}^{-1}.\text{pH}^{-1}$?

f) Quelle est alors la nouvelle valeur de la P_{CO_2} ?

g) Comment qualifie-t-on ce nouvel état acido-basique.



Exercice 4 : (2,5 points)

On réalise l'électrophorèse sur papier d'une solution de 2 protéines A et B. Une goutte de solution déposée sur la ligne de départ détermine une tache de diamètre $d = 5 \text{ mm}$. Les conditions expérimentales sont $U = 100 \text{ V}$; distance entre les électrodes : $l = 10 \text{ cm}$; mobilités électrophorétiques $u_A = 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ u.S.I.}$ et $u_B = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ u.S.I.}$

- a) Etablir la dimension de la mobilité électrophorétique u en l'exprimant en longueur (L), masse (M), temps (T) et intensité électrique (I).
- b) Au bout de combien de temps et à quelle distance du point de départ peut-on considérer que les deux protéines seront séparées ?
On supposera que la vitesse limite atteinte immédiatement et les phénomènes de diffusion et d'électro-osmose négligeables.
- c) Que se passe-t-il si la diffusion n'est plus négligeable ?